

## **DTU 60.11**

# **règle de calcul DTU P 40-202**

octobre 1988

### **règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales**

Les présentes règles de calcul annulent les paragraphes suivants de la norme NF P 30-201 « Couvertures - Généralités - Code des conditions minimales » : paragraphes 6.1.3, 6.4.2, 7.4 et 7.5.

**Ce document définit les règles de calcul de dimensionnement des tuyauteries d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude et des canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales.**

© CSTB 1988

**membres de la commission du DTU relatif aux règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales**

MM.

**BAILLON**, représentant le GIRPI

**BARBANCHON**, représentant le Ministère de l'Agriculture

**BERTIN**, représentant la Chambre Syndicale des Fabricants de tubes d'acier

**BLAZY**, représentant le CICLA

**CAROFF**, représentant le BUREAU VERITAS et le CETEN/APAVE

**CASSAGNE**, représentant le GAZ DE FRANCE

**CLAIN**, représentant l'UCF

**DEBARLE**, représentant l'Entreprise DEBARLE

**DESLANDRES**, représentant l'UTI/FNB

**DESTOUCHES**, représentant les Etablissements DESTOUCHES

**DORE**, représentant la Chambre Syndicale Nationale de l'Etanchéité

**FRADELIZI**, représentant les Ets FRADELIZI

**GAILLOT**, représentant PONT A MOUSSON S.A.

**GALESNE**, représentant l'ACOME

**GERIN**, représentant l'AFIR

**GODET**, représentant la DIRECTION GENERALE DE LA SANTE

**JARDRY**, représentant TEC HABITAT

**LAMYEICHE**, représentant le CAPEB

**LANOY**, représentant le BUREAU VERITAS

**LEMASSON**, représentant l'UNION NATIONALE DE LA COUVERTURE PLOMBERIE

**LESUR**, représentant la CHAMBRE SYNDICALE DE COUVERTURE PLOMBERIE

**LOOSDREGT**, représentant la LYONNAISE DES EAUX

**MONTOUT**, représentant le CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX DE LA VILLE DE PARIS

**MOREAU**, représentant CONTROLE ET PREVENTION

**PAUMIER**, représentant l'ALPHACAN

**PINSON**, représentant le CATED

**POTIN**, représentant la SOCOTEC

**POUGHEON**, représentant la COMPAGNIE GENERALE DES EAUX

**RICHET**, représentant la SNTCA

**RICHEVAUX**, représentant CONTROLE ET PREVENTION

**SEMIK**, représentant le SNEC

**SUBRA**

**les représentants du CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT**

## **Sommaire**

note de présentation

partie I installations de plomberie sanitaire

1 généralités objet et domaine d'application

2 distribution d'eau chaude ou d'eau froide

2.1 débits de base diamètre des tuyauteries

2.2 hypothèses de simultanéité pour le calcul des débits d'alimentation des parties collectives

3 évacuation des eaux

3.1 généralités

3.2 collecteurs d'appareils

3.3 tuyaux collecteurs d'appareils

partie II installations d'évacuation des eaux pluviales

1 objet et domaine d'application

2 gouttières et chéneaux 1

3 tuyaux de descente

3.1 couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40)

3.2 terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)

4 trop-pleins

5 regroupement des descentes

5.1 regroupement des descentes pour les couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40)

5.2 regroupement des descentes pour les terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)

6 collecteurs

## note de présentation

Le présent document relatif aux règles de calcul des installations s'inscrit dans le cadre de la révision générale du cahier des charges applicable aux travaux de plomberie sanitaire - DTU 60.1 d'octobre 1959.

Ce dernier document rappelait comme prescriptions techniques le code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines de mai 1942.

Le présent document tient compte de l'évolution importante qui a eu lieu en matière d'hygiène et également sur le plan technique, depuis cette époque :

- prise en compte des machines à laver le linge et des machines à laver la vaisselle ;
- prise en compte des augmentations de performance des robinetteries normalisées.

Ceci a conduit à modifier les hypothèses de simultanéité.

Les règles ci-après conduisent à des diamètres de canalisations qui correspondent à la pratique courante et qui donnent généralement satisfaction. Le choix de diamètres supérieurs, quand il est contractuellement demandé, conduit à des installations plus performantes.

En ce qui concerne les pressions, il est rappelé que la pression totale est la somme de la pression statique et de la pression dynamique . Les valeurs de débits données dans le tableau 1 correspondent, pour des robinetteries normalisées, aux exigences des normes s'y rapportant (pression totale de 3 bars).

$$(P + \rho \frac{V^2}{2g})$$

Compte tenu de la possibilité de disposer à l'entrée de chaque logement d'une pression totale inférieure à 3 bars, il est exclu d'exiger dans tous les cas ces débits aux robinets équipant les appareils.

Enfin, il est prévu dans le cadre de la révision générale du DTU 60.1 de créer de toutes pièces et/ou sur la base de documents existants des textes traitant de :

- généralités sur la conception des installations ;
- dimensionnement des installations de plomberie sanitaire et d'évacuation des eaux pluviales (présent document) ;
- mise en oeuvre des appareils sanitaires ;
- canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments (Règles générales DTU 65.10 en cours de rédaction) ;
- mise en oeuvre des canalisations selon leur nature.

Existent déjà, dans cette dernière rubrique, les DTU suivants :

60.31	« Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Eau froide avec pression »
60.32	« Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Evacuation des eaux pluviales »
60.33	« Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes »
60.2	« Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes »
60.5	« Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire - Evacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes - Installations de génie climatique ».

En ce qui concerne les travaux d'étanchéité, il existe les DTU suivants :

43.1	« Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie, pour pentes au plus égales à 5 % »
43.2	« Etanchéité des toitures avec éléments porteurs en maçonnerie de pente $\geq 5\%$ »
43.3	« Toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité »
43.4	« Travaux de toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois »

- avec revêtement d'étanchéité »
- 52.1 « Revêtements de sol scellés » - Annexe II
- 20.12 « Conception du gros oeuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité »

## **partie I installations de plomberie sanitaire**

### **1 généralités objet et domaine d'application**

Les présentes règles de calcul concernent les installations de plomberie sanitaire.

Elles concernent l'ensemble de l'installation sanitaire desservant le bâtiment, depuis la canalisation d'amenée d'eau après compteur jusqu'à l'évacuation à l'extérieur, soit vers des dispositifs de collecte, soit vers des dispositifs de traitement des eaux usées. Le présent texte traite des installations jusqu'à 0,50 m du nu du mur extérieur.

Elles visent :

- les réseaux de distribution d'eau froide ou chaude sanitaire ;
- les réseaux d'évacuation des eaux usées, y compris leur ventilation.

Les présentes règles ne concernent pas :

- le dimensionnement des appareils de production d'eau chaude ;
- les travaux de plomberie destinés à la lutte contre l'incendie ;
- les travaux d'adduction d'eau ;

#### **COMMENTAIRE**

*Le fascicule 71 s'applique aux canalisations d'adduction d'eaux brutes et d'eau d'alimentation des réseaux publics ou à usage agricole ou industriel.*

- les travaux d'assainissement.

#### **COMMENTAIRE**

*Le fascicule 70 s'applique aux canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.*

Les présentes règles de calcul annulent les paragraphes suivants de la norme NF P 41-201 « Distribution d'eau - Code des conditions minimales d'exécution » : 1.1 ; 1.4.1 ; 2.0.1 ; 2.0.3 ; 2.0.5 ; 2.0.6 ; 2.2.1 ; 2.2.2 ; 2.2.3 ; 2.2.4 ; 2.2.5 ; 2.3.1 ; 2.3.2 ; 2.3.3 ; 4.2 ; 4.3 ; 4.4 ; 4.5 et leurs annexes - abaque pour le calcul des conduites d'eau.

### **2 distribution d'eau chaude ou d'eau froide**

#### **2.1 débits de base diamètre des tuyauteries**

##### **2.1.1 généralités**

Respect du Règlement sanitaire départemental type (article 1.4 du titre 1<sup>er</sup> « les eaux destinées à la consommation humaine »).

#### **COMMENTAIRE**

*« Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné de l'immeuble soit encore d'au moins 3 m (correspondant à une pression d'environ 0,3 bar) à l'heure de pointe de consommation, même au moment où la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale ».*

Les diamètres des tuyauteries d'alimentation sont choisis en fonction du débit qu'elles ont à assurer aux différents points d'utilisation, de leur développement, de la hauteur de distribution et de la pression minimale au sol dont on dispose.

Pour les immeubles collectifs d'habitation, il convient de concevoir l'installation pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression totale minimale de 1 bar.

#### **COMMENTAIRE**

Il est rappelé que les caractéristiques acoustiques de la robinetterie sanitaire sont déterminées sous une pression de 3 bars (NF D 18-201) .

Le tableau 1 ci-dessous indique les débits minimaux (en l/s) à prendre en considération pour le calcul des installations d'alimentation ainsi que les diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (en mm) des appareils pris individuellement.

Désignation de l'appareil	Q <sub>min</sub> de calcul (Cf note 1)		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (Cf note 2) (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33		12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		10
WC avec robinet de chasse	1,50		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10
Urinoir à action siphonique	0,50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10		10
Bac à laver	0,33		13
Machine à laver le linge	0,20		10
Machine à laver la vaisselle	0,10		10
Machine industrielle ou autre appareil	se conformer à l'instruction du fabricant		
(note 1) Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.			
(note 2) Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.			

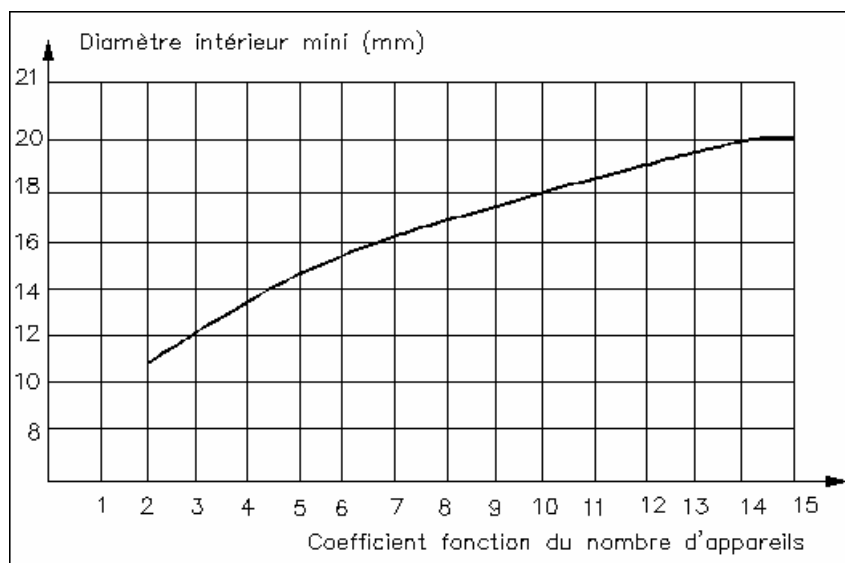
tableau I

### 2.1.2 installations individuelles diamètre intérieur minimal d'alimentation en fonction du nombre d'appareils

Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient suivant le tableau ci-dessous . La somme des coefficients permet avec le graphique de déterminer le diamètre minimal d'alimentation du groupe d'appareils, à partir de deux appareils.

Appareils		Coefficients
WC (avec réservoir de chasse) lave-mains, urinoirs, siphon de sol		0,5
Bidet, WC à usage collectif, machines à laver (linge ou vaisselle)		1
Lavabo		1,5
Douche, poste d'eau		2
Evier, timbre d'office		2,5
Baignoire	≤ 150 l de capacité	3
	> 150 l	3 + 0,1 par tranche de 10 litres supplémentaires

tableau sans légende dans: 2.1.2 installations individuelles diamètre intérieur minimal d'aliment ...



diamètre intérieur minimal d'alimentation en fonction du nombre d'appareils parties individuelles

Lorsque le total des coefficients est supérieur à 15, il y a lieu de calculer, comme pour les parties collectives, selon la formule de Flamant (voir § 2.1.3) .

### 2.1.3 installations collectives

Pour toute installation pour laquelle le total des coefficients définis au paragraphe 2.1.2 est supérieur à 15, il est nécessaire de calculer ces diamètres selon la formule de Flamant :

- eau froide :

$$DJ = 0,00092 \sqrt[4]{\frac{VT}{D}}$$

- eau chaude :

$$DJ = 0,00046 \sqrt[4]{\frac{VT}{D}}$$

D : diamètre intérieur (m)

J : perte de charge (mCE/m)

V : vitesse (m/s).

Les deux abaques de la page 5 résultent de l'application de ces formules.

#### COMMENTAIRE

La vitesse à prendre en considération pour le calcul des diamètres selon la formule de Flamant est de 2 m/s environ pour les canalisations en sous-sol ou vide sanitaire et de 1,5 m/s environ pour les colonnes montantes.

## 2.2 hypothèses de simultanéité pour le calcul des débits d'alimentation des parties collectives

Les hypothèses de simultanéité indiquées ci-après sont faites pour le calcul des débits d'alimentation ;

- appareils autres que robinets de chasse : le débit servant de base au calcul du diamètre d'une canalisation est obtenu en multipliant la somme des débits des appareils (indiqués au tableau 1 ) par un coefficient donné par le graphique et la formule ci-dessous, en fonction du nombre d'appareils.

Toutefois, lorsqu'il est prévu une alimentation pour une ou plusieurs machines à laver, il n'est pris en compte qu'une seule de ces machines dans le calcul de la somme des débits des appareils ;

- robinets de chasse : les robinets de chasse, ne fonctionnant que pendant quelques secondes

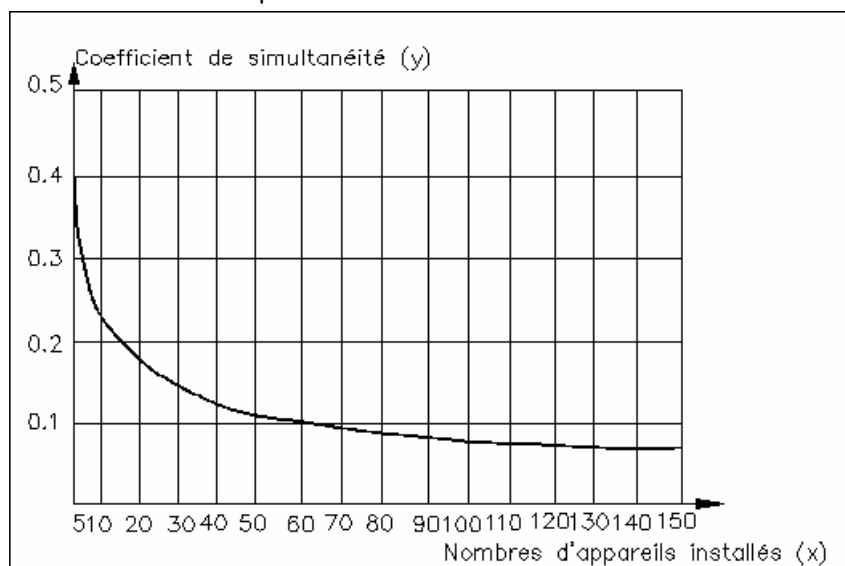
ne sont pas comptabilisés dans le calcul au même titre que les autres appareils :

Il y a lieu de considérer pour ces robinets de chasse :

- pour 3 robinets installés : 1 seul robinet en fonctionnement ;
- pour 4 à 12 robinets installés : 2 robinets en fonctionnement ;
- pour 13 à 24 robinets installés : 3 robinets en fonctionnement ;
- pour 25 à 50 robinets installés : 4 robinets en fonctionnement ;
- pour plus de 50 robinets installés : 5 robinets en fonctionnement.

Le débit ainsi obtenu pour les robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité ci-dessous.

Cette courbe correspond à la formule :



coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés parties collectives

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x - 1}}$$

Cette formule est valable pour  $x > 5$ .

Pour  $x \leq 5$ , se reporter au paragraphe 2.1.2 « Installations individuelles » .

Cette formule reste valable pour  $x > 150$ .

#### COMMENTAIRE

- Dans le cas des hôtels, une étude particulière est nécessaire.  
Généralement le coefficient de simultanéité est à multiplier par un facteur de 1,25.
- Dans le cas des écoles, internats, stades, gymnases, casernes, il faut considérer que tous les lavabos ou douches peuvent fonctionner simultanément sauf si l'installation est équipée de robinets à fermeture temporisée. Dans ce cas, une étude particulière est nécessaire.
- Dans le cas des hôpitaux, maisons de retraite et foyers de personnes âgées et bureaux, le coefficient de simultanéité n'est pas affecté d'un facteur particulier.

(1) (1)

#### NOTE

##### (1)emploi des abaques

Connaissant deux éléments (généralement le débit et la vitesse, ou le débit et la perte de charge), joindre à l'aide d'une règle les points représentant ces valeurs sur les échelles verticales. Les deux



autres éléments (diamètre et perte de charge, ou diamètres et vitesse) se lisent sur les échelles correspondantes à l'intersection formée par la règle.

*Nota* : la colonne de droite de l'échelle des pertes de charge inclut les pertes de charge singulières (+ 15 %).

$$1 \text{ mmH}_2\text{O} = 9,81 \text{ Pa}$$

### **3 évacuation des eaux**

#### **3.1 généralités**

Les canalisations d'évacuation des eaux doivent assurer l'évacuation rapide et sans stagnation des eaux usées provenant des appareils sanitaires et ménagers.

Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit.

Toutefois, cette disposition ne concerne pas les baignoires raccordées individuellement par un collecteur de longueur inférieure à 1 m.

#### **COMMENTAIRE**

Les systèmes d'évacuation (bondes de vidage, siphons) font l'objet de la norme NF D 18-206.

#### **3.2 collecteurs d'appareils**

Les diamètres minimaux des évacuations et des collecteurs d'appareils sont donnés dans les tableaux ci-après.

##### **3.2.1 évacuation individuelle d'appareils**

La pente recommandée est de 1 cm/m



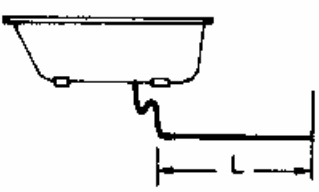
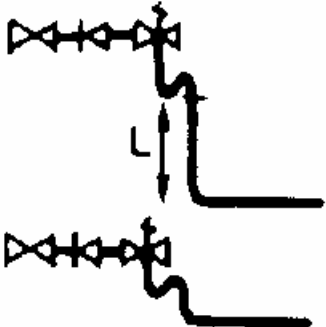

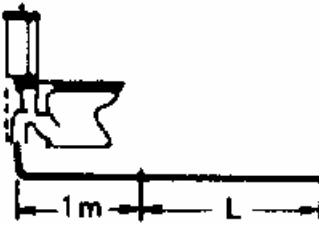
Appareil	φ intérieur minimal (mm)	Observations	
 lave-mains, bidet Lavabo,	30		
 d'eau, douche, urinoir Evier, poste	33		
 Baignoire	33	Si L ≤ 1 m	
	38	Si L > 1 m	
	 de sécurité Groupe	20	Si L ≥ 1 m
		25	Sans partie verticale ou L < 1 m
 laver: linge, vaisselle Machine à	33		
 siphonique WC à action	60	Sur longueur de 1 m	
	77	Sur partie L supérieure à 1 m	

tableau 2

#### COMMENTAIRE

Les diamètres indiqués dans le tableau 2 sont prévus pour des pentes de canalisation comprises entre 1 et 3 cm/m.

### 3.2.2 évacuation d'appareils groupés

La pente recommandée est de 1 cm/m.

Jusqu'au collecteur, se reporter au tableau 2 et ensuite tableau 3 .

Appareils groupés dans le sens de l'écoulement	Ø intérieur minimal (mm)	Observations
Lavabo + bidet (FIG)	30	
Bidet + lavabo (FIG)		
Lavabo ou bidet ou machine à laver + baignoire (FIG)		2 vidanges séparées sont nécessaires (voir tableau 2 (TAB) )
Baignoire + lavabo ou bidet ou machine à laver (FIG)	Choisir le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de l'appareil le plus important	
Lavabo + bidet + baignoire (ordre indifférent) (FIG)		2 collecteurs sont nécessaires (voir cas précédents). Le diamètre minimal dépend du regroupement des appareils
Machine à laver (linge ou vaisselle + évier) (FIG)	33	

tableau 3

- Une douche peut être assimilée à une baignoire.
- Lorsque des appareils sanitaires sont en attente, on dimensionne les collecteurs en prenant les mêmes hypothèses que s'ils existent.

#### COMMENTAIRE

Les diamètres indiqués dans le tableau 3 sont prévus pour des pentes de canalisations comprises entre 1 et 3 cm/m.

Hormis ces possibilités de regroupements tous les autres appareils doivent être évacués indépendamment les uns des autres.

Le débit des groupes de sécurité n'est pas pris en compte dans le dimensionnement des collecteurs quand celui-ci est déterminé par le calcul.

#### 3.2.3 chutes d'eaux usées

Les diamètres intérieurs des tuyaux de chute d'eaux usées doivent être choisis conformément au tableau 4 . Ces diamètres seront constants sur toute la hauteur des colonnes.

Les tuyaux de chute d'eaux usées doivent être prolongés en ventilation primaire dans leur diamètre, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités.

Pour un groupe d'appareils sanitaires (bâtiments scolaires, casernes, bureaux, ...) lorsque les tuyaux de chute et de descente ne peuvent être prolongés en ventilation primaire, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités, le collecteur du groupe d'appareils doit être ventilé par une canalisation d'un diamètre au moins égal au diamètre maximal de l'évacuation piqué à la partie supérieure du collecteur principal lui-même ventilé .

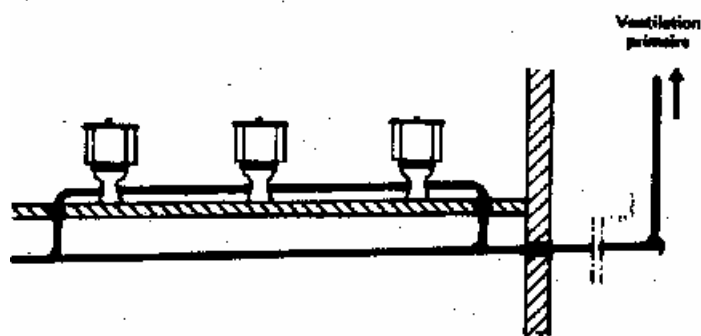


figure sans légende dans: 3.2.3 chutes d'eaux usées

Les ventilations primaires de plusieurs chutes peuvent être regroupées en une seule immédiatement au-dessus du dernier branchement. Le diamètre de cette sortie étant le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la plus grande des ventilations avant regroupement, la ventilation secondaire n'est exigée en aucun cas.

Les parcours d'allure horizontale des ventilations devront comporter une pente pour assurer l'évacuation vers une chute des eaux de condensation.

Le tableau 4 ci-dessous indique les diamètres intérieurs minimaux, exprimés en millimètres, des tuyaux de chute ou de descente en fonction du nombre des appareils desservis.

Appareil	Nombre total d'appareils	Diamètre intérieur min
WC	1 ou plusieurs	90
Baignoire, évier, lavabo, douche, urinoir, bidet, lave-mains, machines à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	65
	11 appareils et au-delà	90

tableau 4

### 3.3 tuyaux collecteurs d'appareils

Le diamètre d'un collecteur principal est calculé comme suit :

- faire la somme des débits individuels des appareils desservis (voir tableau 5) ;

Appareils	Débits de base en litres	
	par minute	par seconde
Baignoire	72	1,2
Douche	30	0,5
Lavabo	45	0,75
Bidet - Lave-mains - appareil avec bonde à grille	30	0,5
Evier	45	0,75
Bac à laver	45	0,75
Urinoir	30	0,5
Urinoir à action siphonique	60	1,0
WC à chasse directe	90	1,5
WC à action siphonique	90	1,5
Machine à laver le linge (domestique)	40	0,65
Machine à laver la vaisselle (domestique)	25	0,40

tableau 5

- multiplier le chiffre obtenu par un coefficient de simultanéité indiqué au paragraphe 2.2 pour obtenir le débit probable ;
- calculer le diamètre du collecteur :
  - soit en utilisant la formule de Bazin :
    - Q : débit (m<sup>3</sup>/s)
    - RH : rayon hydraulique (m)
    - SM : surface mouillée (m<sup>2</sup>)
    - i : pente (m/m)
    - φ : coefficient de frottement (m<sup>1/2</sup>)

$$Q = \frac{87 \text{ RH } \sqrt{i}}{\gamma + \sqrt{\text{RH}}} \times \text{SM}$$

avec un coefficient de frottement égal à 0,16,

- soit à l'aide des tableaux 6 et 7 .

Diamètre intérieur (mm)	Débits en l/s pour une pente par mètre de :				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
69	0,96	1,36	1,67	1,93 (Cf note 1)	2,15 (Cf note 1)
77	1,31	1,85	2,26	2,61 (Cf note 1)	2,92 (Cf note 1)
84	1,66	2,35	2,88 (Cf note 1)	3,32 (Cf note 1)	3,71 (Cf note 1)
94	2,26	3,20	3,92 (Cf note 1)	4,53 (Cf note 1)	5,06 (Cf note 1)
104	2,99	4,23	5,18 (Cf note 1)	5,98 (Cf note 1)	6,69 (Cf note 1)
119	4,33	6,12 (Cf note 1)	7,50 (Cf note 1)	8,66 (Cf note 1)	9,68 (Cf note 1)
129	5,40	7,64 (Cf note 1)	9,35 (Cf note 1)	10,80 (Cf note 1)	12,07 (Cf note 1)
134	5,99	8,47 (Cf note 1)	10,38 (Cf note 1)	11,98 (Cf note 1)	13,40 (Cf note 1)
153	8,60	12,17 (Cf note 1)	14,90 (Cf note 1)	17,21 (Cf note 1)	19,24
154	8,76	12,38 (Cf note 1)	15,17 (Cf note 1)	17,51 (Cf note 1)	19,58
191	15,72 (Cf note 1)	22,24 (Cf note 1)	27,23 (Cf note 1)	31,45	35,16
203	18,55 (Cf note 1)	26,23 (Cf note 1)	32,12 (Cf note 1)	37,09	41,47
238	28,51 (Cf note 1)	40,31 (Cf note 1)	49,38	57,01	63,74
266	38,47 (Cf note 1)	54,40 (Cf note 1)	66,63	76,94	86,02
300	53,15 (Cf note 1)	75,17	92,06	106,31	118,85
317	61,62 (Cf note 1)	87,15	106,74	123,25	137,80
(note 1) Vitesse d'écoulement comprise entre 1 minute et 2 minutes.					

tableau 6 cas de système séparatif

Diamètre intérieur (mm)	Débits en l/s pour une pente par mètre de :				
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
69	1,64	2,32	2,84 (Cf note 1)	3,28 (Cf note 1)	3,67 (Cf note 1)
77	2,22	3,14	3,85 (Cf note 1)	4,44 (Cf note 1)	4,92 (Cf note 1)
84	2,82	3,99	4,89 (Cf note 1)	5,65 (Cf note 1)	6,31 (Cf note 1)
94	3,85	5,44 (Cf note 1)	6,66 (Cf note 1)	7,69 (Cf note 1)	8,60 (Cf note 1)
104	5,07	7,18 (Cf note 1)	8,79 (Cf note 1)	10,15 (Cf note 1)	11,35 (Cf note 1)
119	7,33	10,37 (Cf note 1)	12,70 (Cf note 1)	14,67 (Cf note 1)	16,40 (Cf note 1)
129	9,14	12,92 (Cf note 1)	15,83 (Cf note 1)	18,28 (Cf note 1)	20,44
134	10,14	14,34 (Cf note 1)	17,56 (Cf note 1)	20,27 (Cf note 1)	22,67
153	14,54 (Cf note 1)	20,56 (Cf note 1)	25,18 (Cf note 1)	29,07	32,50
154	14,80 (Cf note 1)	20,92 (Cf note 1)	25,63 (Cf note 1)	29,59	33,08
191	26,50 (Cf note 1)	37,48 (Cf note 1)	45,91	53,01	59,27
203	31,24 (Cf note 1)	44,18 (Cf note 1)	54,11	62,49	69,86
238	47,95 (Cf note 1)	67,81	83,05	95,90	107,21
266	64,63 (Cf note 1)	91,40	111,95	129,27	144,52
300	89,20 (Cf note 1)	126,15	154,50	178,40	199,45
317	103,36 (Cf note 1)	146,17	179,02	206,72	231,12
(note 1) Vitesse d'écoulement comprise entre 1 minute et 2 minutes.					

tableau 7 cas de système unitaire (eaux usées, vannes et eaux pluviales)

## COMMENTAIRE

Le rayon hydraulique RH est le rapport de la surface mouillée sur le périmètre mouillé.

La surface mouillée SM est définie comme le montre le schéma (section droite du liquide).

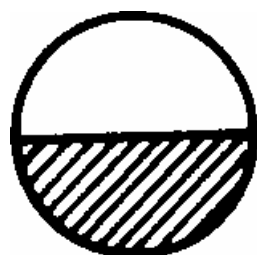


figure sans légende dans: 3.3 tuyaux collecteurs d'appareils

Le périmètre mouillé est la partie du périmètre de la section mouillée qui est en contact avec les parois de la conduite.

La hauteur d'eau maximale normale dans les tuyaux doit, pour l'évacuation des eaux usées, être égale à la moitié du diamètre.

Toutefois, pour tenir compte de l'évacuation des eaux pluviales en cas de gros orage dont le débit à prévoir, sauf indications particulières, est de trois litres à la minute par mètre carré de projection, on admet une section d'écoulement d'une hauteur égale aux 7/10 du diamètre.

Lorsque le calcul donne, pour le collecteur, un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.

## **partie II installations d'évacuation des eaux pluviales**

### **1 objet et domaine d'application**

Les présentes règles de calcul s'appliquent aux installations d'évacuation des eaux pluviales comprenant :

- les gouttières,
- les chéneaux,
- les tuyaux de descente,
- les trop-pleins.

Le présent texte ne s'applique pas aux ouvrages publics et, par convention, ne traite que les installations jusqu'à 0,50 m du nu du mur extérieur.

Les présentes règles de calcul annulent les paragraphes suivants de la norme NF P 30-201

« Couvertures - Généralités - Code des conditions minimales » : paragraphes 6.1.3, 6.4.2, 7.4 et 7.5.

### **2 gouttières et chéneaux (2)<sup>1</sup>**

Les sections de basse pente des conduits d'évacuation seront déterminées d'après les indications du tableau 1 ci-dessous , en fonction de la surface en plan de la toiture ou portion de toiture desservie et de la pente du conduit.

Surface en plan des toitures desservies (m <sup>2</sup> )	Pente du conduit (mm/m)							
	≤ 1	2	3	5	7	10	15	20
20	65	50	45	35	35	30	25	20
30	85	70	60	50	45	40	35	30
40	105	80	70	60	55	50	40	35
50	120	95	85	70	65	55	50	45
60	140	110	95	80	70	60	55	50
70	155	120	105	90	80	70	60	55
80	170	135	115	95	85	75	65	60
90	185	145	125	100	95	85	70	65
100	200	155	135	115	100	90	80	70
110	215	170	145	120	110	95	85	75
120	230	180	155	130	115	100	90	80
130	240	190	165	135	120	105	95	85
140	255	200	170	145	130	115	100	90
150	265	210	180	150	135	120	105	95
160	280	220	190	160	140	125	110	100
170	290	230	200	165	145	130	115	100
180	305	240	205	170	150	135	120	105
200	330	255	220	185	165	145	125	115
250	385	300	260	215	190	170	145	135
300	440	340	295	245	220	195	165	150
350	490	380	330	275	245	215	185	170
400	540	420	365	305	270	235	205	185
450	585	460	395	330	290	255	225	200
500	635	490	425	355	315	275	240	215
600	720	560	485	405	360	315	275	245
700	805	630	540	450	400	350	305	275
800	890	690	595	495	440	385	335	305
900	965	750	650	540	480	420	365	330
1 000	1 045	810	700	585	515	455	395	355

tableau 1 sections (cm<sup>2</sup>)

Ce tableau concerne les conduits de section demi-circulaire.

Il a été établi d'après la nouvelle formule de Bazin (ci-dessous) relative à l'écoulement de l'eau dans les canaux en supposant un coefficient de déversoir égal à 0,38 et en admettant un débit maximal de 3 litres à la minute et par mètre carré de projection horizontale :

Q : débit (m<sup>3</sup>/s)

RH : rayon hydraulique (m)

SM : surface mouillée (m<sup>2</sup>)

i : pente (m/m)

φ : coefficient de frottement (m<sup>1/2</sup>)

$$Q = \frac{87 \text{ RH } \sqrt{i}}{\varphi + \sqrt{\text{RH}}} \times \text{SM}$$

Il indique les sections en centimètres carrés à donner en basse pente.

Pour les chéneaux et gouttières de section rectangulaire, trapézoïdale, les sections indiquées sur ce tableau devront être augmentées de 10 % et pour ceux de section triangulaire, elles seront augmentées de 20 %.

Dans un chéneau comportant des ressauts, la section calculée est celle située au-dessous du ressaut inférieur.

Pour les ouvrages d'étanchéité, certaines dimensions (largeur, hauteur) sont exigées dans le DTU 20.12 et dans les DTU de la série 43 .

#### NOTE

(2) Aussi appelés « noues de rive » (vocabulaire utilisé par les étancheurs).

### 3 tuyaux de descente

Pour éviter les risques d'obstruction, le diamètre intérieur minimal des tuyaux de descente est fixé à 60 mm.

#### 3.1 couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40)

Les diamètres des tuyaux de descente seront déterminés d'après les indications des tableaux suivants en fonction de la surface en plan de la toiture ou partie de toiture desservie.

Les tableaux 2 et 3 , établis en admettant un débit maximal de 3 litres à la minute et par mètre carré, indiquent les diamètres suivant lesquels les tuyaux de descente des eaux pluviales doivent être établis.

Diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies (m²)
6	40
7	55
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

tableau 2



Diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies (m²)	
	si le tuyau est raccordé au chéneau ou à la gouttière par un moignon cylindrique (Cf note 1)	si le tuyau est raccordé par un large cône ou une cuvette
17	287	324
18	287	363
19	287	406
20	314	449
21	346	494
22	380	543
23	415	593
24	452	646
25	490	700
26	530	758
27	570	815
28	615	880
29	660	945
30	700	1 000
31	755	
32	805	
33	855	
34	908	
35	960	
36	1 000	

(note 1) Un centimètre carré de section de tuyau de descente évacue un mètre carré de surface de couverture de plan.  
 (note 2) 0,70 cm² de section de tuyau de descente évacue un mètre carré de surface de couverture de plan.

tableau 3

Pour ce cas, compte tenu du faible diamètre du tuyau de descente, les raccordements par large cône ou cuvette, ou par moignon cylindrique, sont considérés comme équivalents.

Diamètre intérieur des tuyaux (cm)	Surface en plan des toitures desservies
8	71
9	91
10	113
11	136
12	161
13	190
14	220
15	253
16	287

tableau 4

### 3.2 terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)

#### 3.2.1 surfaces collectées inférieures ou égales à 287 m² par descente avec entrées d'eau à moignon cylindrique pour les toitures non accessibles établies sur éléments porteurs en maçonnerie (type A, B, C ou D, voir DTU 20.12 )

##### COMMENTAIRE

Selon les DTU de la série 43 , les toitures non accessibles sont celles qui ne reçoivent qu'une circulation réduite à l'entretien du revêtement d'étanchéité ou d'accessoires de toiture.

#### 3.2.2 autres cas

Tableau 5, ci-contre .

Entrée d'eau avec moignon cylindrique (Cf note 1)			Entrée d'eau avec moignon tronconique (Cf note 2)		F10
Surface en plan collectée (m²) par une entrée d'eau		Diamètre minimal (cm) du tuyau d'évacuation ou du moignon	Surface en plan collectée (m²) par une entrée d'eau dont le moignon est tronconique		
à Ø normal	à Ø majoré (Cf note 3)	(Cf note 4)	à Ø normal	à Ø majoré (Cf note 3)	D (cm)
28		6 (Cf note 5)	40	37	D = 2 d environ
38		7 (Cf note 5)	55	37	
50	53	8	71	47	
64	43	9	91	61	
79	53	10	113	75	
95	63	11	136	91	
113	75	12	161	107	
133	88	13	190	127	
154	103	14	220	147	
177	118	15	253	168	
201	134	16	187	191	
227	151	17	324	216	
254	169	18	363	242	
284	189	19	406	270	
314	209	20	449	300	
346	230	21	494	329	
380	253	22	543	362	
415	277	23	593	394	
452	302	24	646	430	
490	327	25	700	466	
530	400	26	758	570	
570	472	27	815	680	
615	550	28	880	785	
660	625	29	945	890	
700	700	30	1 000	1 000	
755	755	31			
805	805	32			
855	855	33			
908	908	34			
960	960	35			
1 000	1 000	36			

(note 1) Un centimètre carré de section de tuyaux de descente évacue un mètre carré de surface de toiture en plan.

(note 2) 0,70 cm² de section de tuyau de descente évacue un mètre carré de surface de toiture en plan.

(note 3) Les diamètres majorés concernent certains cas d'évacuation des eaux pluviales raccordés à des toitures comportant un revêtement d'étanchéité établi sur éléments porteurs en bois en bois et panneaux dérivés du bois (cf. DTU 43.4 (REF)).

(note 4) Le diamètre du moignon peut être légèrement inférieur pour tenir compte de l'épaisseur du matériau constitutif.

(note 5) Les diamètres 6 et 7 cm ne sont admis que pour les petites surfaces telles que balcons et loggias (cf. DTU 43.1 (REF)).

tableau 5

#### 4 trop-pleins

##### COMMENTAIRE

Certains DTU rendent les trop-pleins obligatoires.

La section d'écoulement des orifices de trop-plein sera au moins égale à celle des tuyaux de descente.

Pour les ouvrages d'étanchéité, les DTU de la série 43 définissent les cas où les trop-pleins sont obligatoires ainsi que leurs dimensions.

#### 5 regroupement des descentes

##### 5.1 regroupement des descentes pour les couvertures ne comportant pas de revêtements d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 40)

Dans le cas de regroupement de plusieurs descentes, le diamètre du tuyau commun de descente sera déterminé par la méthode suivante : cette méthode consiste à calculer le débit total à évacuer en multipliant la valeur obtenue pour le cumul des surfaces desservies par le débit de 3 l/min.m².

La détermination du diamètre du tuyau de descente correspondant est ensuite effectuée comme s'il

s'agissait d'un collecteur de pente 5 cm/m (soit en utilisant la formule de Bazin, soit à l'aide du tableau 7 de la partie I ).

Si cette détermination conduit à un tuyau commun de descente d'une dimension inférieure à l'une des descentes, on adoptera pour ce tuyau commun le diamètre de cette descente.

### **5.2 regroupement des descentes pour les terrasses et toitures comportant un revêtement d'étanchéité (telles que définies par les DTU de la série 43)**

Les DTU 43.3 et 43.4 imposent un nombre minimal de descentes d'évacuation des eaux pluviales.

Cette exigence résulte du maintien de la stabilité des ouvrages en cas d'engorgement des descentes.

Dans le cas de regroupement de plusieurs descentes, le diamètre du tuyau commun de descente sera déterminé par la méthode suivante : cette méthode consiste à calculer le débit total à évacuer en multipliant la valeur obtenue pour le cumul des surfaces desservies par le débit de 3 l/min.m<sup>2</sup>.

La détermination du diamètre du tuyau de descente correspondant est ensuite effectuée en utilisant la formule de Bazin ou à l'aide du tableau 5 de la partie II .

### **6 collecteurs**

Le diamètre des collecteurs est calculé :

- soit en utilisant la formule de Bazin (voir § 3.3 de la partie I en considérant un taux de remplissage de 0,7 et un coefficient de frottement de 0,16) ;
- soit à l'aide du tableau 7 de la partie I .

### **Liste des documents référencés**

- NF P 41-211 (DTU 60.31) : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : Eau froide avec pression - Cahier des charges
- NF P 41-212 (DTU 60.32) : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié : Evacuation des eaux pluviales - Cahier des charges
- NF P 41-213 (DTU 60.33) : Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié : Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes - Cahier des charges
- NF P 41-220 (DTU 60.2) (juillet 1984, mai 1993, juin 1999) : Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes - Cahier des clauses techniques
- NF P 41-221 (DTU 60.5) (mai 1993, janvier 1999) : Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique - Cahier des clauses techniques
- NF P 84-204-1 (DTU 43.1) : Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie - Cahier des clauses techniques
- NF P 84-205-1 (DTU 43.2) : Etanchéité des toitures avec éléments porteurs en maçonnerie de pente ° 5% - Cahier des clauses techniques
- NF P 84-206-1 (DTU 43.3) : Mise en oeuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité - Cahier des clauses techniques
- NF P 84-207-1 (DTU 43.4) : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité - Cahier des clauses techniques
- NF P 61-202-1 (DTU 52.1) : Revêtements de sol scellés - Cahier des clauses techniques
- NF P 10-203-1 (DTU 20.12) : Gros oeuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité - Cahier des clauses techniques
- NF P 18-201 (DTU 21) (mai 1993, janvier 1999) : Exécution des travaux en béton - Cahier des clauses techniques